



- 21 Aktenzeichen: P 36 00 400.6
 22 Anmeldetag: 9. 1. 86
 43 Offenlegungstag: 16. 7. 87

C 13 D 3/02
 B 01 J 2/16
 C 05 D 3/02
 C 05 G 3/00
 C 05 G 5/00
 F 26 B 3/08
 A 23 K 1/00
 // B01D 53/34,51/00,
 C05G 1/00,
 C05F 13/00,
 C13J 1/00

71 Anmelder:

VE Kombinat Zucker, DDR 4020 Halle, DD

72 Erfinder:

Völs, Günter, Dipl.-Ing.; Riedler, Joachim, Dipl.-Ing.,
 DDR 3560 Salzwedel, DD; Künne, Hans-Joachim,
 Dr.-Ing., DDR 3034 Magdeburg, DD; Kliefoth, Jörg,
 Dr.-Ing., DDR 3018 Magdeburg, DD; Mörl, Lothar,
 Prof. Dr.sc.techn., DDR 3080 Magdeburg, DD; Krell,
 Lothar, Dr.-Ing., DDR 3033 Magdeburg, DD;
 Strümke, Manfred, Prof. Dr.-Ing., DDR 3090
 Magdeburg, DD

54 Verfahren zur Konditionierung von Kalkschlamm

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konditionierung von Kalkschlamm, vorzugsweise Karbonatationsschlamm, das aus der Extraktionsreinigung in Zuckerfabriken gewonnen wird und als Dünge- bzw. Futtermittel eingesetzt werden kann.

Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, mit dem ein granuliertes, staubfreies Kalkprodukt hergestellt werden kann, das bei reduzierter Umweltbelastung als Dünge- bzw. Futtermittel sofort verwendbar ist.

Erfindungsgemäß wird Kalkschlamm mit einem Feuchtigkeitsgehalt ≥ 30 Massen-% in einer Wirbelschicht bei einer Temperatur von ≤ 470 K und Trocknungsgeschwindigkeit von 0,65-0,85 kg Wasser/kg TS h bei möglicher Feinkornproduktzugabe und wahlweiser Zugabe von Wirkstoffen und Komponenten zu einem staubfreien Kalkgranulat getrocknet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Konditionierung von Kalkschlamm, der über eine Eintragsvorrichtung z. B. Schneckenpresse einer Wirbelschichttrocknung zugeführt wird, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Karbonationskalkschlamm in einer definierten geometrischen Form mit einem Feuchtigkeitsgehalt ≥ 30 Massen-% der Wirbelschicht zugegeben wird, so daß die Temperatur in der Wirbelschicht gradientenfrei mit einem Maximalwert von 423 K eingestellt wird und der Kalkschlamm mit Beginn der Fluidisierung für einen Zeitabschnitt, der bis zu 20% der Verweilzeit in der Wirbelschicht beträgt, bei einer Trocknungsgeschwindigkeit von 0,65—0,85 kg Wasser/kg h Trockensubstanz und einer Temperatur von ≤ 470 K behandelt wird.

2. Verfahren zur Konditionierung von Kalkschlamm nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß dem Schlamm staubförmige, aus der Wirbelschicht-Abluft abgeschiedene Feinkornprodukte $< 0,2$ mm Durchmesser bis zu 20 Massen-% des Trockensubstanzgehaltes des Fertigproduktes und wahlweise Zusätze in Form von Mineralstoffen, Pharmazeutika, Zusatzfuttermittelkomponenten und Wirkstoffen im Bereich des Kalkschlammeintritts in die Wirbelschicht zugesetzt werden, und deren Agglomeration an den Granulatoberflächen wahlweise durch Verdüsung flüssiger Zusätze in diesem Bereich unterstützt wird.

Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konditionierung von Kalkschlamm aus der chemischen Industrie sowie der Land-, Futtermittel- und Nahrungsgüterwirtschaft, vorzugsweise Karbonationskalkschlamm, der aus der Extraktionsreinigung in Zuckerfabriken gewonnen wird und als Düngs- bzw. Futtermittel eingesetzt werden kann.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der bei unterschiedlichen Prozessen anfallende Kalkschlamm mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 50 bis 60 Massen-% besitzt eine plastische Konsistenz, die eine sofortige Weiterverarbeitung bzw. -verwendung erschwert bzw. unmöglich macht. Deshalb wird bekannterweise eine zum Teil mehrmonatige Lagerung des Kalkschlammes in Lagerbecken bzw. auf Halde vorgenommen, um auf diese Weise eine Reduzierung des Feuchtigkeitsgehaltes bis auf solche Werte zu erreichen, die eine annähernd krümelige Konsistenz des Kalkschlammes ergeben. Bekannterweise wird derartige Kalkschlamm auch als Düngemittel auf Ackerflächen aufgebracht, wobei durch den relativ hohen Feuchtigkeitsgehalt die Transport- und Umschlagkosten steigen und, bedingt durch eine ungleichmäßige Ausbringung, Überdüngungserscheinungen auftreten. Bei verlängerter Lagerzeit verringert sich zwar der Feuchtigkeitsgehalt, aber die Nachteile der Staubentwicklung und damit Umweltbelastungen nehmen zu.

Bekannt ist bereits ein Verfahren — DE-OS 28 35 916 — zum Trocknen von pastösen, wäßrigen Schlämmen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß einzelne Schlamm-

teilchen zur weitgehenden Auflockerung in intensive Bewegung versetzt und gleichzeitig oder unmittelbar anschließend mit vorgetrocknetem Gas, das unter Druck in den Schlamm eingebracht wird, dem Schlamm die Feuchtigkeit entzogen wird, wobei auch Abfallschlämme, mit Bindemittel versetzt, getrocknet oder eingedickt werden können. Das Verfahren verbessert zwar den Entzug der Feuchtigkeit aus Schlämmen gegenüber der natürlichen Lagerdrying, aber einen konditionierten Kalkschlamm unter schonenden mechanischen Bedingungen mit intensiven Stoff- und Wärmeübergangsbedingungen herzustellen, ist mit diesem Verfahren nicht möglich. Auch mit dem Verfahren und der Vorrichtung nach der DE-OS 28 51 005 ist eine gleichzeitige Trocknung und Granulierung unter den Bedingungen der schonenden Behandlung mit intensiven Stoff- und Wärmeübergangsbedingungen nicht durchführbar.

Desweiteren ist in der DD-PS 1 37 965 die Wirbelschichtgranuliertrocknung eines eiweißhaltigen Schlammes beschrieben, wobei ein stabfreies Granulat erhalten wird, nach dem der eiweißhaltige Schlamm als Suspension in den Wirbelschichtapparat eingedüst wurde. Die Suspension weist einen pH-Wert von 3—9 auf und enthält einen Feststoffanteil von 5—60 Mass.-%. Die Feststoffgranulate haben in der Wirbelschicht eine Temperatur $> 60^\circ\text{C}$ und verweilen mehr als eine Minute in dieser. Dabei soll ein hygienisch unbedenkliches Granulat als Nahrungs- und/oder Futtermittel erzeugt werden. Der Eiweißschlamm besitzt eine pump- und verdüsungsfähige Konsistenz, so daß eine kontinuierliche Neubildung der Trocknungsoberfläche unter ständigem Granulatwachstum in der Wirbelschicht erfolgt. Damit ist zwar die Beseitigung von Oberflächenfeuchte in Verbindung mit der Einstellung der Korngröße allgemein gegeben, aber die Diffusionsfeuchte wird bei der zu erhaltenden Granulatgröße nicht konstant verringert und kann auch nicht verringert werden, daß die verfahrenstechnischen Bedingungen dies nicht ermöglichen.

Die Anwendung dieses Verfahrens auf die Konditionierung von Kalkschlamm setzt demnach voraus, daß der feuchte, eine plastische Konsistenz aufweisende Kalkschlamm durch Verdünnung mit Wasser pump- und verdüsungsfähig aufbereitet wird, wobei auch das zusätzlich eingesetzte Wasser während der Granuliertrocknung thermisch unter Einsatz der erforderlichen Verdampfungsenthalpie wieder entfernt werden müßte, falls das Produkt eine Granulierfähigkeit überhaupt aufweist. Mit diesem hohen Energieaufwand ist das Verfahren nach DD-PS 1 37 965 für die Konditionierung von Kalkschlamm extrem unökonomisch. Da außerdem die stofflichen Bedingungen für eine Aufbaugranulation nicht vorauszusetzen sind, ist auch die Einarbeitung von Wirkstoffen und Zusatzfuttermittelkomponenten nicht gegeben.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein granuliertes, staubfreies Kalkprodukt herzustellen, das bei reduzierter Umweltbelastung als Düng- bzw. Futtermittel sofort verwendbar ist und verbesserte Eigenschaften für den Transport-, Umschlag-, Lager- und Dosierprozeß besitzt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren zur Konditionierung von Kalkschlamm zu schaffen, wo

in einem kontinuierlichen Verfahren ablauf Kalkschlamm mit und ohne Zusätze, wie Mineralstoffe, Pharmazeutika und Wirkstoffe, getrocknet und granuliert wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß Kalkschlamm mit einem Feuchtigkeitsgehalt ≥ 30 Massen-% über eine an sich bekannte Eintragsvorrichtung, z. B. Schneckenpresse, mit einer definierten geometrischen Form einer Wirbelschicht zugeführt wird und mit Beginn der Fluidisierung für einen Zeitabschnitt, der bis zu 20% der Verweilzeit in der Wirbelschicht beträgt, einer Trocknungsgeschwindigkeit von 0,65–0,85 kg Wasser/kg TS h unterzogen wird. Die einsetzende Stabilisierung der zugeführten geometrischen Form des Kalkschlammes wird durch die Zugabe von staubförmigen Produkten mit einem Anteil bis zu 20 Massen-% des Trockensubstanzgehaltes des Fertigproduktes im Bereich des Kalkschlammeintritts in die Wirbelschicht gesteigert. Als staubförmige Produkte werden das aus der Wirbelschicht-Abluft abgeschiedene Feinkornprodukt und wahlweise Zusätze, wie Mineralstoffe, Pharmazeutika, Wirkstoffe sowie Zusatzfüttermittelkomponenten eingesetzt, wobei die Agglomeration der staubförmigen Produkte an den Granulatoberflächen durch Verdüsung von flüssigen Zusätzen unterstützt werden kann. Die Temperatur in der Wirbelschicht wird dabei 423 K nicht überschreiten. Das Fertigprodukt weist eine Größe zwischen 1 und 40 mm äquivalenten Durchmessers und einen Feuchtigkeitsgehalt ≤ 25 Massen-% auf. Das mit der Wirbelschicht-Abluft ausgetragene Feinkornprodukt besitzt eine Teilchengröße $< 0,2$ mm Durchmesser und einen Feuchtigkeitsgehalt ≤ 25 Massen-% und kann, je nach Verwendungszweck, in die Wirbelschicht zurückgeführt werden.

Es gehört auch zur Erfindung, daß das Feinkornprodukt — wahlweise Wirkstoffe beliebiger Konsistenz — und Kalkschlamm gemeinsam der Eintragsvorrichtung zugeführt werden. Es gehört weiterhin zur Erfindung, daß die Temperatur der Wirbelschicht gradientenfrei mit einem Maximalwert von 423 K eingestellt wird, so daß eine thermische Schädigung der im Produkt enthaltenen Wirkstoffe ausgeschlossen ist.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird nachfolgend durch Ausführungsbeispiele näher erläutert.

1. Beispiel

Karbonatationsschlamm mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 50 Massen-% wird mit einer Durchsatzleistung von 270 kg/h der Eintragsvorrichtung einer Wirbelschicht zugeführt. Es werden Granulate mit einem Durchmesser von 15 mm und einer Länge von 15 bis 20 mm, die in der Wirbelschicht durch ein Trocknungsgas — Rauchgas aus der Erdgasverbrennung — mit einer Eintrittstemperatur von 423 K fluidisiert werden, erzeugt. In Richtung des Transportweges der Granulate vom Eintritt bis zum Austritt aus der Wirbelschicht wird für den ersten Abschnitt, der 15% des gesamten Transportweges entspricht, eine Wirbelschichttemperatur von 348 K eingestellt. Das entspricht einer Trocknungsgeschwindigkeit des Granulats von 0,75 kg Wasser/kg TS h.

Karbonatationsschlamm mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 55 Massen-% wird der Eintragsvorrichtung einer Wirbelschicht gleichzeitig mit Zuckerrübenfeuchtschnitzel im Verhältnis 5 : 1 zugeführt. Aus der Eintragsvorrichtung gelangen Granulate mit einem Durchmesser von 15 mm und einer Länge von ca. 20 mm in die Wirbelschicht, wo sie durch ein mit Umgebungsluft verschnittenes Rauchgas aus der Erdgasverbrennung mit einer Eintrittstemperatur von 460 K fluidisiert werden. Auf die Oberfläche der fluidisierten Granulate wird Melasse mit einem Trockensubstanzgehalt von ca. 45 Massen-% aufgedüst, wobei im Bereich der Melasseindüsung das über den Zyklon abgeschiedene Feinkornprodukt in die Wirbelschicht eingebracht wird.